

(2) Japanese Patent Application Laid-Open No. 11-355721 (1999) "IMAGE SIGNAL PROCESSING DEVICE".

The following is English translation of an extract from the above-identified document relevant to the present application.

5 This invention is related to an image signal processing device comprising a frame memory 5 for detecting a motion in an image based on image baseband information comprising a luminance signal (Y) and chrominance signals (Cr, Cb) and setting a motion threshold MO corresponding to the motion detected as above, a field difference operation circuit 10, a microprocessor 11, and a motion detecting circuit 8
10 for determining either still or motion mode for DCT processing based on the motion threshold MO as set above.

【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像信号を離散コサイン変換する画像信号処理装置において、
画像信号のベースバンド情報に基づいて画像に動きがあるかを判定する判定手段と、
上記判定の結果に応じた可変のパラメータを設定するパラメータ設定手段と、
上記設定されたパラメータに基づいて上記離散コサイン変換の処理モードを決定する処理モード決定手段とを有することを特徴とする画像信号処理装置。

【請求項2】 上記判定手段は、画像信号のベースバンド情報としてフィールド相関をフレーム毎に求めるフィールド相関演算手段を備えることを特徴とする請求項1記載の画像信号処理装置。

【請求項3】 上記フィールド相関演算手段は、上記フィールド相関としてフィールド差分値を求めることを特徴とする請求項2記載の画像信号処理装置。

【請求項4】 上記パラメータ設定手段は、上記可変のパラメータとしてスレシヨルド値を設定し、
上記処理モード決定手段は、上記離散コサイン変換による交流成分の和と上記スレシヨルド値とを比較して上記処理モードを決定することを特徴とする請求項1記載の画像信号処理装置。

【請求項5】 上記パラメータ設定手段は、上記画像に動きがある時、上記スレシヨルド値を第1のスレシヨルド値に設定し、上記画像に動きがない時、上記スレシヨルド値を上記第1のスレシヨルド値より大きい第2のスレシヨルド値に設定することを特徴とする請求項4記載の画像信号処理装置。

【請求項6】 上記処理モード決定手段は、上記処理モードとして、上記画像に動きがあるときの第1の処理モードと、上記画像に動きがないときの第2の処理モードの何れかに決定することを特徴とする請求項1記載の画像信号処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像信号を離散コサイン変換する画像信号処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年は、ビデオ信号を圧縮して記録するフォーマットとして各種のフォーマットが登場しており、その中の一つとしていわゆるDVCフォーマットがある。

【0003】このDVCフォーマットでは、ビデオ信号を離散コサイン変換(DCT)によりDCT係数データに変換し、このDCT係数データを量子化してさらに可変長符号化することで圧縮を行うことが規定されている。

【0004】図2には、当該DVCフォーマットにてビデオ信号を圧縮する従来例の構成を示す。

【0005】この図2において、端子31には輝度信号

(Y)、端子32と33には色差信号(Cr, Cb)が供給される。これら輝度信号(Y)及び色差信号(Cr, Cb)はA/D(アナログ/デジタル)変換器34にて所定のサンプリング周波数にてサンプリングされ、デジタルの輝度信号(Y)及び色差信号(Cr, Cb)となされる。これらデジタルの輝度信号(Y)及び色差信号(Cr, Cb)はブロック化回路35に送られる。

【0006】当該ブロック化回路35では、上記デジタルの輝度信号(Y)及び色差信号(Cr, Cb)を後段のDCTの基本単位である8×8ピクセルのブロック(DCTブロック)にまとめ、そのDCTブロック毎にデータをシャッフリング回路36に供給する。

【0007】シャッフリング回路36では、詳細は省略するが、マイクロプロセッサ39の制御の元で、DVCフォーマットに規定された所定のルールに従ったシャッフリング処理によって所定数のDCTブロックを集め、ビデオセグメントを構成する。当該シャッフリング回路36にてシャッフリング処理された後の各ブロックのデータは、DCT回路38に送られる。

【0008】DCT回路38では、上記8×8ピクセルのDCTブロック毎にDCT処理を行う。このDCT回路38でのDCT処理により得られたDCT係数データは、端子40から図示しない量子化回路に送られて量子化された後、同じく図示しない可変長符号化回路に送られて可変長符号化されることになる。

【0009】ここで、上記DCT処理には、静止モード(8×8モード)と動きモード(2×4×8モード)の2つのモードがあり、各モード毎に異なるDCT処理が行われる。上記静止モード(8×8モード)は基本モードであり、DCTブロック内の8×8ピクセルに対して8×8のDCT処理を行うモードである。一方、上記動きモード(2×4×8モード)は、例えば被写体が動いているときなど、画像に動きがある場合に使用されるモードであり、上記8×8ピクセルのDCTブロックを第1フィールドと第2フィールドの各々4×8ブロックに分割し、各フィールドの4×8ピクセルに対して4×8のDCT処理を行うモードである。

【0010】このようなDCT処理におけるモードを決定するために、動き検出回路37では、次式(1)に示すようにフレーム内の8×8ピクセルのDCTブロックのAC係数の和Aを求め、このAC係数の和Aと、マイクロプロセッサ39から供給される固定のパラメータ(モーションスレシヨルドmo)とを比較し、その比較結果から、上記静止モード(8×8モード)であるか或いは上記動きモード(2×4×8モード)であるかの判断を行う。すなわち、動き検出回路37では、 $A \leq mo$ のとき静止モード(8×8モード)、 $A > mo$ のとき動きモード(2×4×8モード)と判断する。

【0011】

【数1】

$$\sum_{i=0}^7 \sum_{j=0}^7 a_{ij} - a_{00} = A \quad \dots (1)$$

【0012】なお、式(1)中の a_{ij} は、図3に示すように 8×8 のDCT処理による各DCT係数を示し、 $i = 0 \sim 7$ 、 $j = 0 \sim 7$ である。 a_{00} はDC係数、それ以外がAC係数となる。また、モーションスレシールド m_o の具体的な値は、300～500の値のうちの何れかの固定値に設定されている。

【0013】これにより、DCT回路38は、上記静止モード、動きモードのどちらか一方のモードにてDCT処理を行う。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上述した動き検出の手法のように、フレーム内の 8×8 ピクセルのDCTブロックのAC係数の和 A と、固定のモーションスレシールド m_o との比較結果から、上記静止モード(8×8 モード)であるか或いは上記動きモード($2 \times 4 \times 8$ モード)であるかの判断を行うようにすると、例えば、非常に細かい絵柄や垂直方向に情報の多い画像の場合に、静止画であっても動きモード($2 \times 4 \times 8$ モード)と判断してしまうことがあり、その結果、圧縮効率が下がり、歪みが生じ易くなってしまうという問題がある。

【0015】一方で、モーションスレシールド m_o の値を大きくすれば、上述のような静止画を動きモードと誤って判断してしまうことは少なくなるが、この場合、逆に動画であっても動きモードと判断されなくなることが多くなり、その結果、動画での歪みが大きくなってしまいうという問題が発生する。

【0016】そこで、本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、動き検出(モード検出)の精度を上げ、圧縮歪みを大幅に低減することが可能な画像信号処理装置を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明の画像信号処理装置は、画像信号を離散コサイン変換する画像信号処理装置であり、画像信号のベースバンド情報に基づいて画像に動きがあるか否かを判定する判定手段と、その判定の結果に応じた可変のパラメータを設定するパラメータ設定手段と、そのパラメータに基づいて離散コサイン変換の処理モードを決定する処理モード決定手段とを有することにより、上述した課題を解決する。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明の好ましい実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0019】図1には、本発明の画像信号処理装置が適

用される一実施の形態として、DVCフォーマットにてビデオ信号を圧縮する装置の概略構成を示す。

【0020】この図1において、端子1には輝度信号

(Y)、端子2と3には色差信号(C_r , C_b)が供給される。これら輝度信号(Y)及び色差信号(C_r , C_b)はA/D(アナログ/ディジタル)変換器4にて所定のサンプリング周波数にてサンプリングされ、ディジタルの輝度信号(Y)及び色差信号(C_r , C_b)となされる。これらディジタルの輝度信号(Y)及び色差信号(C_r , C_b)はフレームメモリ5に送られて1フレーム分蓄えられる。このフレームメモリ5に蓄積された画像信号は、後述するフィールド差分演算回路10に送られると共に、ブロック化回路8に送られる。

【0021】当該ブロック化回路6では、上記ディジタルの輝度信号(Y)及び色差信号(C_r , C_b)を後段のDCTの基本単位である 8×8 ピクセルのブロック(DCTブロック)にまとめ、そのDCTブロック毎にデータをシャッフリング回路7に供給する。

【0022】シャッフリング回路7では、詳細は省略するが、マイクロプロセッサ11の制御の元で、DVCフォーマットに規定された所定のルールに従ったシャッフリング処理によって所定数のDCTブロックを集め、ビデオセグメントを構成する。当該シャッフリング回路7にてシャッフリング処理された後の各ブロックのデータは、DCT回路9に送られる。

【0023】DCT回路9では、上記 8×8 ピクセルのDCTブロック毎にDCT処理を行う。このDCT回路9でのDCT処理により得られた係数データは、端子12から図示しない量子化回路に送られて量子化された後、同じく図示しない可変長符号化回路に送られて可変長符号化されることになる。

【0024】また、動き検出回路8では、前記式(1)と同様にフレーム内の 8×8 ピクセルのDCTブロックのAC係数の和 A を求め、このAC係数の和 A と、マイクロプロセッサ11から供給される可変のパラメータ(後述するモーションスレシールド M_O)とを比較し、その比較結果から、前記静止モード(8×8 モード)であるか或いは動きモード($2 \times 4 \times 8$ モード)であるかの判断を行う。すなわち、動き検出回路8では、 $A \leq M_O$ のとき静止モード(8×8 モード)、 $A > M_O$ のとき動きモード($2 \times 4 \times 8$ モード)と判断する。これにより、DCT回路9は、上記静止モード、動きモードのどちらか一方のモードにてDCT処理を行う。

【0025】ここで、本実施の形態においては、上記モーションスレシールド M_O を、前記従来例のような固定値ではなく、画像が静止画であるか又は動画であるかによってフレーム毎に適応的に変更した可変値としている。

【0026】本実施の形態では、上記可変のモーションスレシールド M_O を実現するために、上記フレームメモ

リ5とフィールド差分演算回路10を備え、また、マイクロプロセッサ11は以下のように動作する。

【0027】上記フィールド差分演算回路10では、上記フレームメモリ5に蓄積された1フレーム分のデジタルの輝度信号(Y)及び色差信号(Cr, Cb)、すなわちDCT処理前のベースバンドの画像信号を用い、当該フレームを構成する各フィールドの差分を演算し、その演算結果のデータをマイクロプロセッサ11に送る。すなわち、上記フィールド差分演算回路10における各フィールドの差分値は、画像に動きが有れば大きな値となり、画像に動きが無ければ小さな値となる。

【0028】マイクロプロセッサ11は、当該差分値に基づいて、DCT処理において前記静止モード(8×8モード)と動きモード(2×4×8モード)の何れを使用するかを判定するためのモーションスレシヨルドMOを決定する。すなわち、マイクロプロセッサ11では、フレーム毎に得られる上記差分値に基づいて、モーションスレシヨルドMOの値を静止画と動画のそれぞれについて最適な値に設定する。より具体的に言うと、マイクロプロセッサ11では、上記差分値が小さく、画像が静止画であると判断したときにはモーションスレシヨルドMOの値を大きな値に設定し、逆に、上記差分値が大きく、画像が動画であると判断したときにはモーションスレシヨルドMOの値を小さな値に設定する。なお、本実施の形態では、上記差分値が小さく、画像が静止画であると判断したときのモーションスレシヨルドMOの具体的な値として800を、一方、上記差分値が大きく、画像が動画であると判断したときのモーションスレシヨルドMOの具体的な値として150を例に挙げる。勿論、このモーションスレシヨルドMOの値は一例であり、差分値に応じてモーションスレシヨルドMOの値を更に細かく設定することも可能である。

【0029】上述のようにしてマイクロプロセッサ11にてフレーム毎に設定されたモーションスレシヨルドMOが上記動き検出回路8に送られることになる。当該動き検出回路8では、このモーションスレシヨルドMOの値と前記AC係数の和Aとを比較して、前記静止モード(8×8モード)であるか或いは上記動きモード(2×

4×8モード)であるかの判断を行うが、ここで、モーションスレシヨルドMOの値が大きければ、例えば非常に細かい絵柄や垂直方向に情報の多い静止画を誤って動きモードと判定してしまうことが少なくなり、また、モーションスレシヨルドMOの値が小さければ、動きモードの検出精度を高めることが可能となる。

【0030】このようなことから、本発明実施の形態の画像信号処理装置においては、非常に細かい絵柄や垂直方向に情報の多い静止画を正確に静止モードとして判定でき、その結果、圧縮効率を上げることができ、また、歪みを少なくすることができる。また、本実施の形態の画像信号処理装置においては、動画を正確に動きモードとして判定でき、その結果、動画での歪みを少なくできる。すなわち本実施の形態の画像信号処理装置によれば、静止画、動画ともに、最適のパラメータ(最適のモーションスレシヨルド)を設定でき、したがって圧縮歪みを大幅に減らすことが可能となる。

【0031】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明においては、画像信号のベースバンド情報に基づいて画像に動きがあるか否かを判定し、その判定の結果に応じた可変のパラメータを設定し、そのパラメータに基づいて離散コサイン変換の処理モードを決定することにより、画像の動き検出(処理モード検出)の精度を上げ、その結果として圧縮歪みを大幅に低減可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明実施の形態の画像信号処理装置の主要部の概略構成を示すブロック回路図である。

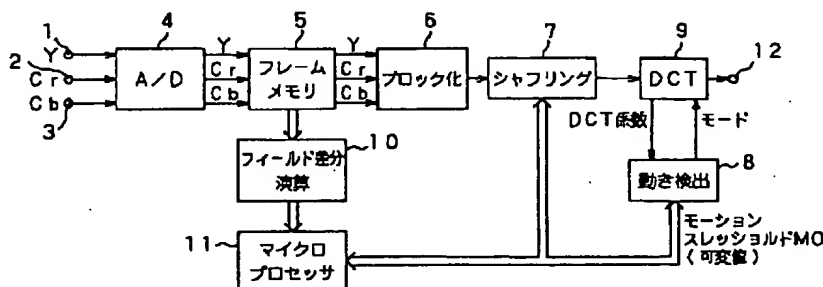
【図2】従来の画像信号処理装置の主要部の概略構成を示すブロック回路図である。

【図3】8×8のDCTブロックのDC係数及びAC係数を示す図である。

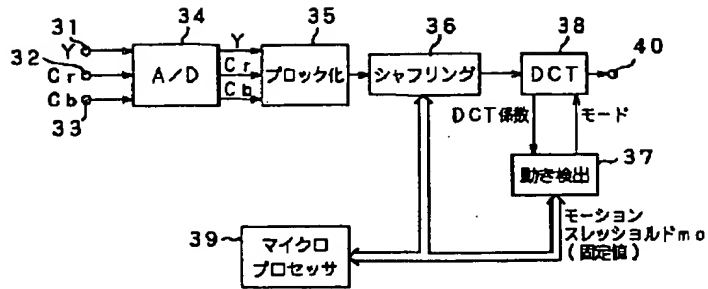
【符号の説明】

4 A/D変換器、 5 フレームメモリ、 6 ブロック化回路、 7 シャフリング回路、 8 動き検出回路、 9 DCT回路、 10 フィールド差分演算回路、 11 マイクロプロセッサ

【図1】



【図 2】



【図 3】

| | | | | | | | |
|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| a _{0,0} | a _{0,1} | a _{0,2} | a _{0,3} | a _{0,4} | a _{0,5} | a _{0,6} | a _{0,7} |
| a _{1,0} | a _{1,1} | a _{1,2} | a _{1,3} | a _{1,4} | a _{1,5} | a _{1,6} | a _{1,7} |
| a _{2,0} | a _{2,1} | a _{2,2} | a _{2,3} | a _{2,4} | a _{2,5} | a _{2,6} | a _{2,7} |
| a _{3,0} | a _{3,1} | a _{3,2} | a _{3,3} | a _{3,4} | a _{3,5} | a _{3,6} | a _{3,7} |
| a _{4,0} | a _{4,1} | a _{4,2} | a _{4,3} | a _{4,4} | a _{4,5} | a _{4,6} | a _{4,7} |
| a _{5,0} | a _{5,1} | a _{5,2} | a _{5,3} | a _{5,4} | a _{5,5} | a _{5,6} | a _{5,7} |
| a _{6,0} | a _{6,1} | a _{6,2} | a _{6,3} | a _{6,4} | a _{6,5} | a _{6,6} | a _{6,7} |
| a _{7,0} | a _{7,1} | a _{7,2} | a _{7,3} | a _{7,4} | a _{7,5} | a _{7,6} | a _{7,7} |